

DESCRIÇÃO E VALIDAÇÃO DA REDE DE MONITORAMENTO AUTOMÁTICO IMPLANTADA NA APA CARSTE DE LAGOA SANTA, MG

Gabriela Meira Teixeira¹; Leila Nunes Menegasse Velásquez²; Matheus Alonso Castelo Pena³; Pedro Henrique Pereira da Silva⁴; Peter Marshall Fleming⁵; Rodrigo Sérgio de Paula⁶

RESUMO

O projeto de pesquisa de águas subterrâneas da Área de Proteção Ambiental (APA) Carste de Lagoa Santa, desenvolvido pela UFMG-IGC, consistiu na instalação de uma rede de estações de monitoramento automático, por meio de transdutores de pressão, em poços tubulares e em córregos de todas as bacias da região. O tratamento dos dados de pressão de coluna d'água e sua validação indicou o correto funcionamento da rede, a qual exibiu grande importância para a composição do modelo hidrogeológico da área.

ABSTRACT

The groundwater research project developed by UFMG-IGC at Lagoa Santa's Karst Environmental Protection Area (EPA), consisted of the installation of a network of automatic monitoring stations, through pressure transducers, in tubular wells and streams from all the basins of the region. The treatment of water column pressure data and its validation indicated the correct functioning of the network, which showed great importance for the hydrogeological model composition of the area.

PALAVRAS-CHAVE

Monitoramento Automático, Água Subterrânea, APA Carste

¹ UFMG; Av. Pres. Antônio Carlos, 6627 - Pampulha, Belo Horizonte - MG, 31270-901; (31) 971090102; gabrielameira1998@gmail.com

² UFMG; Av. Pres. Antônio Carlos, 6627 - Pampulha, Belo Horizonte - MG, 31270-901; (31) 991234393; menegase@yahoo.com.br

³ UFMG; Av. Pres. Antônio Carlos, 6627 - Pampulha, Belo Horizonte - MG, 31270-901; (31) 997011329; matheuspena8@gmail.com

⁴ UFMG; Av. Pres. Antônio Carlos, 6627 - Pampulha, Belo Horizonte - MG, 31270-901; (31) 975218468; phpereira.silva@gmail.com

⁵ CDTN; Campus da UFMG Av. Pres. Antônio Carlos, 6627 - Pampulha, Belo Horizonte - MG, 31270-901; (31) 30693240; pmf@cdtn.br

⁶ UFMG; Av. Pres. Antônio Carlos, 6627 - Pampulha, Belo Horizonte - MG, 31270-901; (31) 91167905; rodrigo.spdm@yahoo.com.br

1 – INTRODUÇÃO

O projeto de investigação e monitoramento das águas subterrâneas da APA Carste de Lagoa Santa e de seus entornos, desenvolvido pela UGMG- IGC em parceria com o IGAM, CPRM e CDTN, abrange uma área de aproximadamente 505 km² (Figura 1). Ele está situado na região norte de Belo Horizonte (MG), e engloba a totalidade ou parte das cidades de Lagoa Santa, Confins, Pedro Leopoldo, Matozinhos, Prudente de Moraes, Capim Branco e Funilândia.

Com o intuito de se avaliar a disponibilidade hídrica do aquífero cárstico da região, sua compartimentação e sua variação espacial, foi implantada uma rede de monitoramento de água subterrânea em poços tabulares parados, e um monitoramento fluvial em córregos distribuídos pela área. A descrição e a validação da metodologia de implantação dessa rede, bem como as instrumentações utilizadas e o processamento dos resultados, foi considerado de grande relevância pensando-se na possibilidade de auxílio e de incentivo a outros projetos de monitoramento hidrogeológico.

2 – METODOLOGIA

A rede de monitoramento implantada abrangeu 24 pontos, dentre eles 18 poços tubulares e 6 estações fluviométricas, de todas as bacias hidrográficas da área (Figura 1).

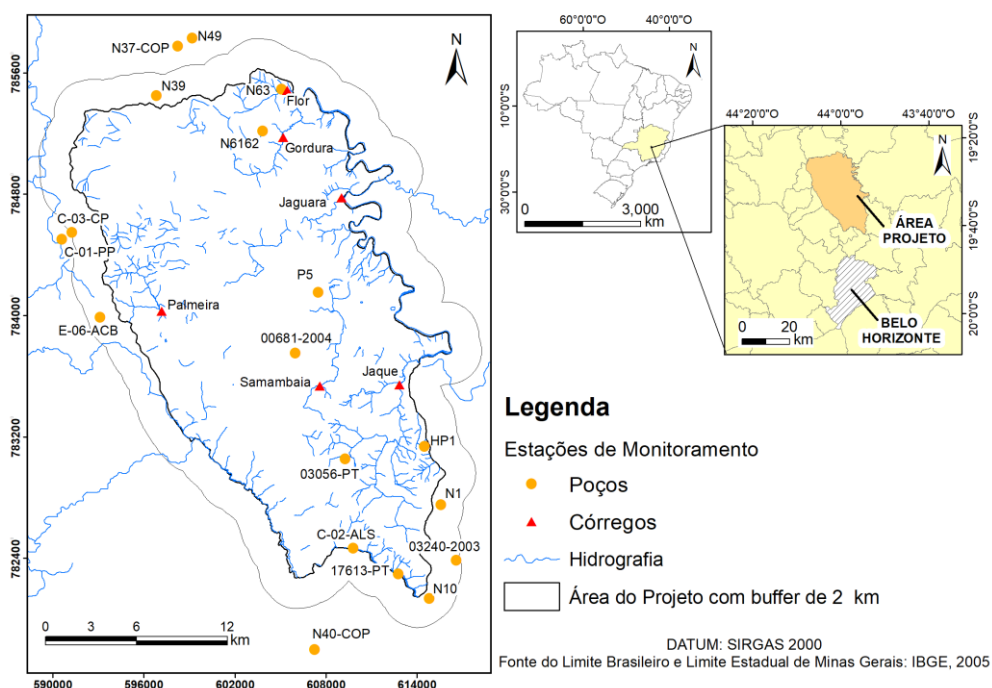


Figura 1. Localização da Área do Projeto e Indicação dos Pontos de Monitoramento.

Foi implementado um sistema automático de monitoramento de pressão de água, por meio de transdutores de pressão (*levelloggers* e *barolloggers*), em sistemas como ilustrado na Figura 2. Os *levelloggers* foram programados para fazer a medida da pressão do nível d'água e do ar a cada uma hora. Além disso, foram instalados cinco *barolloggers* para a medida da pressão atmosférica.



Figura 2. Esquema de Instalação das Estações nos Córregos (A) e nos Poços (B).

Os dados obtidos dos *levelloggers* corresponderam à somatória da pressão de coluna d'água tal como a pressão atmosférica sobre o transdutor. Desta forma, a primeira etapa consistiu na subtração dos valores de pressão total (*levellogger*) dos valores de pressão atmosférica (*barolloggers*) para a obtenção apenas da pressão da coluna d'água ($P_{(H_2O)n}$).

Na segunda etapa, realizou-se a correlação dos valores do nível d'água nos poços e nos córregos obtidos manualmente (NA_f) com o valor final de pressão de coluna d'água no momento de descarregar os dados dos transdutores ($P_{(H_2O)f}$).

A terceira e última etapa consistiu na subtração do valor de pressão de coluna d'água qualquer ($P_{(H_2O)n}$) pelo resultado da diferença entre $P_{(H_2O)f}$ pelo NA_f , obtendo, assim, a variação diária do nível d'água dos poços e da vazão dos córregos (NA_n), conforme a Equação 1.

$$NA_n = P_{(H_2O)n} - (P_{(H_2O)f} - NA_f) \quad \text{Equação (1)}$$

3 – RESULTADOS

A validação do método elaborado para o tratamento dos dados dos transdutores de pressão foi obtida por meio da comparação entre os valores de nível estático e de vazão medidos manualmente e de forma automática, como exemplificado na Figura 3.

A grande correlação das medidas manuais e automáticas certificou a funcionalidade

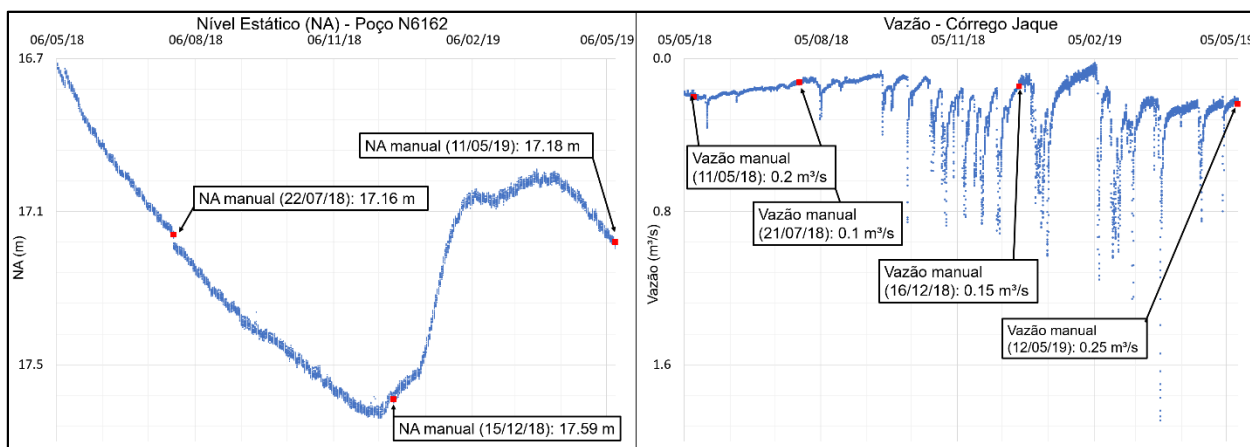


Figura 3. Gráficos do NA e da Vazão Medidos de Forma Automática e Manual.

do método utilizado para o tratamento dos dados de campo. A inspeção do nível d'água e da vazão forneceu informações importantes para a elaboração de um modelo conceitual hidrogeológico da área do projeto, por meio da definição de compartimentos hídricos e pelo cálculo do balanço hídrico das bacias hidrográficas, exposto em de Paula, 2019 [1].

4 – CONCLUSÃO

A implementação da rede de monitoramento, o qual já completou um ano hidrológico, possuiu como propósito final a investigação das condições hídricas para o posterior repasse ao Instituto Mineiro de Gestão de Águas (Igam), a fim de se melhorar as ferramentas de gestão da região envolvendo a APA Carste de Lagoa Santa. Apesar de algumas dificuldades apresentadas, como inacessibilidade de certos locais, a rede automática implantada apresentou resultados altamente coerentes, tornando-se um mecanismo eficiente para a pesquisa desse complexo sistema hidrogeológico.

5 – AGRADECIMENTO

Ao CECAV/ICMBio pelo financiamento, Proc. FUNDEP/GERDAU/UFMG N°22.317.

6 – REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

[1] PAULA, R.S; VELÁSQUEZ, L.N.V. *Balanço hídrico em sistema hidrogeológico cárstico, região de Lagoa Santa, Minas Gerais*. *Águas Subterrâneas*, 2019, v. 33, n. 2, p. 119-133.